

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科		博士前期課程	量子・物質工学専攻
氏 名	岩田 正俊		学籍番号 0433008
論 文 題 目	MRuO ₃ (M=Sr,Ba)の磁性と電子輸送現象		
<p>本研究の目的はRu酸化物MRuO₃(M=Sr,Ba)の物性の解明である。我々はSrRuO₃薄膜及びBaRuO₃薄膜に焦点をおきホール効果、電気抵抗、磁化の測定を行った。薄膜の作製には多結晶試料を原料としてPLD法によりSTO(001)基板上にエピタキシャル膜を成長させた。</p> <p>・ SrRuO₃ の磁性と電子輸送現象</p> <p>強磁性体における異常ホール効果はスピン-軌道相互作用による伝導電子の非対称散乱 (skew散乱+side-jump散乱) で理解されてきた。しかし近年、スピン・カイラリティまたは量子スピン系におけるベリー位相による新しい異常ホール効果のメカニズムが提案された。しかしながら本当に伝導電子の左右非対称散乱では説明できず、新しい理論が不可欠であるのかは明らかではない。</p> <p>我々は、従来どおりに伝導電子の左右非対称散乱による理論で解析を行った。ホール抵抗率 $\rho_H(H)=R_0H+R_S M$ は正常成分(第1項)と異常成分(第2項) に分離できる。さらに異常ホール係数R_Sはρ^2でスケールされることから、SrRuO₃ の異常ホール効果が60K以上の範囲でskew散乱とside-jump散乱により説明できることを明らかにした。しかし低温では正常成分と異常成分の分離が困難となり、高磁場におけるfittingで得たR_Sは上記スケーリング則からのずれが観測された。これは強相関電子系の強磁性体SrRuO₃のホール効果が従来の伝導電子の左右非対称散乱の理論だけでは説明ができないことを示唆する。</p> <p>・ BaRuO₃ の構造と電気抵抗</p> <p>バルク結晶のBaRuO₃はペロブスカイト類似構造である9R層状構造(9 Layers Rhombohedral)をもつ。電気抵抗率$\rho(T)$は高温側において金属的な電気伝導性を示し、低温側(100K以下)で温度下降と共に増大する。低温における$\rho(T)$の増加の原因についてはgap形成等、様々な議論がなされている。BaRuO₃は薄膜化することによってバルクとは異なる構造のものが作製可能である。</p> <p>我々は構造と電子輸送現象との相関を調べるために9R層状構造のBaRuO₃薄膜(9R膜)と、ペロブスカイト構造のBaRuO₃薄膜(P膜)を作製した。電気抵抗測定の結果、9R薄膜は低温で温度降下と共に$\rho(T)$は上昇し、P膜の$\rho(T)$は最低温まで単調に減少する。これはバルクBaRuO₃および金属的P構造の物質の結果と一致する。また、バルク結晶では9R構造が安定であるので、P構造から9R構造への転移を期待しP膜をアニール(800℃)した。その結果、低温で$\rho(T)$は上昇したがXRDではP構造のままであることがわかった。これはアニールによりP構造は変化しないが、欠陥が増加したことを示唆する。</p> <p>修士の仕事としてYNi₂B₂Cの超伝導特性の一軸圧効果についての研究も行った。</p> <p>・ YNi₂B₂Cの超伝導特性の一軸圧効果</p> <p>YNi₂B₂CはT_c=15Kの超伝導体である。この物質はフェルミ面やギャップ関数が異方的であると報告されている。そのため、磁氣的秩序の応力依存性に異方性が生じることが期待される。我々はYNi₂B₂Cの一軸応力下での磁化測定から、予想されたギャップ関数の異方性を支持する臨界磁場の異方的圧力効果が存在することを確認した。</p>			